

ної пасти впродовж 12 тижнів, шкіра стала менш сприйнятлива до сонячних опіків.

Дослідники з Університету Манчестера також з'ясували, що ступінь захисту шкіри від сонячних променів виявився на 33 % вищим, ніж в осіб, які не споживали томатну пасту. Ефект від *здобуття в їжу томатної пасти виявився еквівалентним дії крему від засмаги* зі ступенем захисту 1,3. Зміни також були помітні на шкірі добровольців, які боролися з першими ознаками старіння. Вчені вважають, що антиоксидант лікопін, який надає томатам їхнього кольору, може нейтралізувати шкідливі молекули, утворювані на шкірі, що зазнала впливу ультрафіолетових сонячних променів.

Що краще пити у спеку? Звичайно ж, це **негазовані** напої. Наприклад, вода кип'ячена з додаванням лимона, компоти і фруктово-ягідні морси, зелений чай.

У середньому рекомендується випивати літр–півтора рідини на день. У спеку кількість рідини слід збільшити. Причому не варто чекати, коли вас стане мучити спрага. У сильну спеку наша здатність своєчасно реагувати на спрагу загальмовується. Відчуття спраги говорить уже про зневоднення організму.

Слід пам'ятати, що охолоджені напої дають відчуття свіжості, але при цьому наш організм може не здобути достатньої кількості води. Крім того, організм постарається нагріти холодну рідину, що надходить до нього. А на це витрачається енергія, супроводжувана виробленням зайвого тепла. Виходить замкнене коло: ви п'єте, отримуєте тимчасове полегшення, яке не тільки не дає повного насичення організму, але й викликає його подальше нагрівання. Тому намагайтеся обмежити споживання



занадто освіжаючих напоїв або, принаймні, чергуйте їх із рідиною звичайної температури.

Не забувайте, що фабричні фруктові соки треба пити з обережністю: вони містять багато цукру. Міцні напої, насичений чай, кава, пиво є діуретиками – збільшують виділення рідини, чого не можна допускати в спеку.

Що їсти у спеку? Необхідно виключити висококалорійні продукти, побільше вживати фрукти й овочі, уникати продуктів, що швидко псуються.

Що робити в спеку? Необхідно знизити розумові та фізичні навантаження (спорт, робота, господарство і т. д.), не вживати алкоголь у будь-якому вигляді, уникати надмірного охолодження при купанні у водоймах, споживанні морозива, холодної води з льодом, знаходження в безпосередній близькості від кондиціонера і т. д.

Дотримуйтеся цих простих правил, і спека вам не зашкодить!

А. Мельник,
методист НМЦ ЦЗ та БЖД
Хмельницької області

ПРОБЛЕМИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ПОБЛИЗУ КАР'ЄРІВ ПІД ЧАС ВИБУХОВИХ РОБІТ І ЗСУВІВ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Відповідно до українського законодавства людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визначаються в Україні найвищою соціальною цінністю [1].

У той же час за багатством мінерально-сировинних ресурсів Україна є однією з провідних країн світу. Зростаючі потреби суспільства у задоволенні його економічних, оздоровчих і культурних інтересів дедалі частіше наштовхуються

на обмежені можливості природного середовища щодо їх забезпечення повною мірою. Інтенсивний розвиток науково-технічного прогресу відбувається без урахування екологічних законів, шляхом знехтування принципів екологічно збалансованого природокористування. Саме на рівні регіонів виникають і чітко простежуються істотні суперечності між економічним розвитком і станом довкілля [2].

Незважаючи на зменшення обсягів виробництва, проведення низки природоохоронних заходів, прийняття досить великої кількості законів, пов'язаних з екологічним станом країни, закриття під тиском громадськості ряду екологічно небезпечних підприємств, у тому числі великої кількості будівельних кар'єрів (наприклад, у Сумській області) – все це не зменшує в цілому гостроту екологічного стану в регіонах.

Кожна окрема територія України є частиною країни і, звичайно, має частково загальні екологічні проблеми, які впливають на екологічний стан. Серед регіональних екологічних проблем, на погляд авторів, можна виділити такі:

а) кожен регіон має різні види корисних копалин, які під час виробництва сформували свою регіональну промисловість та своє забруднення довкілля, що загрожує здоров'ю населення;

б) значна кількість небезпечних об'єктів і технологічних процесів, таких як вибухові роботи в регіонах на території України, що суттєво підвищують шкідливі викиди та призводять до деградації природних комплексів;

в) застарілі технології, що збільшують не тільки шкідливі викиди, а й зростання зсувів та відходів у відвалах особливо на гірничодобувних відкритих комплексах;

г) у певних регіонах різні еколого-економічні проблеми, та найбільшого ступеню своєї значущості й актуальності, вони набувають під час вибухових робіт і зсувів.

Питання регіонального та збалансованого природокористування досить широко відображено в наукових працях відомих вітчизняних і зарубіжних вчених [2–6]. Особливий інтерес у плані розвитку теорії та практики вдосконалення природокористування викликають роботи Т. В. Галушкіної, Л. М. Грановської, Н. С. Макарової, Л. Д. Гармідер, Л. В. Михальчук, В. С. Джигирей, О. М. Михайлова, С. Д. Ісаєва та ін.

Завдяки працям цих учених зроблений аналіз особливостей взаємозв'язків між природою, суспільством й економікою, які підтверджують тісну залежність між природними та економічними чинниками і розвитком суспільства. Разом з тим, питання оптимізації природокористування з урахуванням територій, застосованих технологій для гірничодобувних регіонів Сумщини та під час вибухових робіт і зсувів досліджено не достатньо.

Відомі два напрями природоохоронної діяльності підприємств. **Перший – це очищення шкідливих викидів.** Проте цей шлях недостатньо ефективний, оскільки за його допомогою не завжди вдається повністю призупинити надходження шкідливих речовин у біосферу.

Крім цього, використання очисних споруд, навіть найефективніших, скорочує рівень забруднення довкілля, однак не розв'язує цієї проблеми повністю, оскільки у процесі функціонування цих установок також утворюються додаткові відходи. Разом з тим, ніякі очисні споруди та безвідходні технології не зможуть відновити стійкість біосфери, якщо будуть перевищені допустимі (порогові) значення природних неперетворених людиною систем. Саме тут виявляється дія закону незмінності біосфери. Таким порогом може стати використання більше 1 % енергетики біосфери та глибоке перетворення більше 10 % природних територій (правило одного та десяти відсотків) [4].

Для досягнення високих еколого-економічних результатів необхідно процес очищення шкідливих викидів поєднати з процесом скорочення чи усунення шкідливих викидів, що зробить можливим об'єднання першого напряму з **другим – усунення причин забруднення чи їх мінімізація.** Однак реалізація цього напряму вимагає розробки та запровадження новітніх технологій, що дозволяють суттєво зменшити шкідливі викиди та підвищити ефективність цих технологій.

Україна сьогодні – це держава з потужним і розвиненим природно-ресурсним потенціалом, що охоплює мінеральні, земельні, водні, лісові, фауністичні та природні рекреаційні ресурси. Мінерально-сировинний ресурсний потенціал України представлений 7500 родовищами, більше 70 видів корисних копалин. У промисловій експлуатації знаходиться майже 4500 родовищ, де видобуваються вугілля, нафта, газ, залізні та марганцеві руди, вогнетривкі глини, нерудна металургійна сировина: калійна та кухонна сіль, скляні й формувальні піски та інші.

На промислових родовищах щорічний загальний обсяг виїмки гірської маси складає до 2,5 млрд тонн, з яких 1,5 млрд тонн припадає на розкривні породи, що попутно видобуваються. При наступному збагаченні руд та їх подальшій переробці у відходи йде додатково 330 млн тонн мінеральної сировини. Таким чином, загальний обсяг відходів стосовно видобутої гірської маси складає приблизно 75 %. Як наслідок, під відвали, терикони, шлакозакладувачі в Україні зайнято понад 100 тис. га землі, та ще 6–7 тис. га, які щорічно виділяються на такі цілі [4].

Саме тому найбільшими забруднювачами повітря України є підприємства гірничо-металургійної галузі (33 %), енергетики (30 %), вугільної промисловості (10 %), хімічної й нафтохімічної промисловості (7 %). У той же час на діючих відкритих гірничих роботах основними джерелами газопиловиділень є масові вибухи, зсуви, навантажувальні роботи, транспортування гірської маси автомобілями та буріння свердловин, що наведені в таблиці 1[5]:

Таблиця 1

Інтенсивність викиду пилу за основними виробничими процесами

Процеси	Характеристика об'єкта	Інтенсивність пиловиділень, мг/с
1. Масовий вибух	Рудні кар'єри	До 200 т за одну добу
2. Транспортування гірської маси автомобілями	Щебнева суха дорога	3000–7000
	Волога	300
3. Навантаження гірської маси екскаватором ЕКГ-4	Суха порода	До 500
	Волога порода	До 120
4. Бульдозерне зачищення майданчика	Суха гірська маса	До 750
5. Шарошкове буріння свердловин	Із застосуванням пилоуловлювача циклонного типу	70–120
Загальний викид пилу, враховуючи зсуви	Без пилоподавлення	5–6 т на добу

Аналіз таблиці 1 свідчить, що саме вибухові роботи на діючих кар'єрах та зсуви є головними забруднювачами повітря та земельних ресурсів територій, наближених до відкритих гірничих робіт.

Яскравим прикладом небезпеки зсувів є сповзання зміщених ґрунтових мас на схилі під дією своєї ваги і додаткового навантаження внаслідок перезволоження ґрунту дощовими опадами, таненням снігів, землетрусу, вибухових робіт, підмиву схилів, нерозумною діяльністю людини та інших процесів, що наведено на Фото 1, Фото 2.



Фото 1. Зсуви гірських порід та їх наслідки у Закарпатській області [14]

Більш потужні зсуви трапляються у Кривому Розі. Так, 13 червня 2010 року, в неділю, о 7 год 5 хв під час проведення планового вибуху стався зсув ґрунту до 100 метрів площею приблизно 16 га у відпрацьований простір шахти ім. Орджонікідзе. Загинув водій гірничо-рудного інституту, який привіз сейсмологів на шахту та провалився разом зі своїм автомобілем під землю.

За ДСТУ 3994-2000, зсув – це зміщення мас гірських порід вниз за схилом під дією сили тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою на більш низький рівень [8].



Фото 2. Небезпека зсувів гірських порід та їх наслідки у Закарпатській області [7]

Характерною ознакою зсувів є те, що вони можуть виникати в будь-яку пору року на всіх схилах з нахилом у 20 градусів і більше, а це відповідає усім будівельним кар'єрам України та переважної більшості (224 км) Північно-Західного узбережжя Чорного моря. Тому розробка і впровадження раціонального (збалансованого) природокористування, особливо протизсувних заходів, під час вибухових робіт на будівельних кар'єрах є актуальною задачею.

Науковцями Києво-Могилянської Академії розроблена та запропонована технологія збалансованого природокористування під час вибухових робіт, яка передбачає заміну асортименту вибухових речовин на екологічно чистіші й економічно дешевші, а також скорочення сейсмоколивальних відкосів уступів у кар'єрі за рахунок зменшення маси вибухової речовини (далі – ВР) та попереднього зневоднення свердловини донними зарядами [6].

Суть природоохоронної сейсдобезпечної технології вибухових робіт на будівельних кар'єрах полягає в тому, що зсуви у кар'єрах відбуваються головним чином від збігу сейсмоколивальних із власною частотою стійкості відкосів самих кар'єрів.

Відомо [9], що гранична швидкість коливань земної поверхні в районі уступів кар'єру не повинна перевищувати 3 см/с, а при розташуванні їх на водонасичених породах допустима швидкість коливань зменшується в 1,5–2 рази. Передовий досвід Великобританії свідчить, що максимальна швидкість зсуву уступу під час проектування вибухів допускається в межах 1,2–1,9 см/с.

За результатами інтегральної оцінки ризику екологічної безпеки, до класу підвищеної небезпеки відносяться регіони, в яких інтегральний показник ризику значно перевищує $W_{\text{заг}} = 0,258$ середньоукраїнський показник [3], що наведено в таблиці 2.

Аналіз таблиці 2 свідчить, що за загальним інтегральним показником небезпеки регіонів Сумська область входить у першу десятку. Тому

дослідження сучасного стану вибухових робіт і зсувів зроблене саме на території, наближеній до кар'єрів у Сумській області.

Площа Сумської області складає 23,8 тис. км², що становить 3,94 % від території України. У природному стані (ліси, вода, болота) знаходяться лише 24,9 %. В області із 18 кар'єрів лише 6 тимчасово призупинені через заборону, інші працюють.

Склад земельних угідь Сумської області включає: сільськогосподарські землі – 1703 тис. га, рілля – 1235 тис. га, ліси та інші лісовкриті площі – 455,8 тис. га, забудовані землі – 83,2 тис. га, землі природоохоронного призначення – 157 тис. га, землі рекреаційного призначення – 1,4 тис. га, землі історико-культурного призначення – 3,4 тис. га.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз регіонів України за ступенем небезпеки

Область	Інтегральні показники				Область	Інтегральні показники			
	W1	W2	W3	W _{заг}		W1	W2	W3	W _{заг}
Кримська	0,51	0,636	0,261	0,469	Миколаївська	0,48	0,0036	0,164	0,216
Донецька	1	0,016	0,263	0,426	Рівенська	0,27	0,104	0,254	0,209
Харківська	0,09	1	0,146	0,412	Черкаська	0,377	0,033	0,178	0,196
Одеська	0,81	0,0169	0,365	0,397	Херсонська	0,385	0,0152	0,171	0,19
Полтавська	0,49	0,379	0,274	0,381	Кіровоградська	0,3	0,075	0,138	0,171
Сумська	0,59	0,419	0,132	0,38	Чернівецька	0,25	0,105	0,153	0,169
Хмельницька	0,62	0,0105	0,252	0,326	Вінницька	0,21	0,0004	0,261	0,157
Тернопільська	0,37	0,415	0,139	0,308	Волинська	0,26	0,012	0,186	0,153
Запорізька	0,35	0,132	0,406	0,296	Закарпатська	0,06	0,128	0,178	0,122
Дніпропетровська	0,37	0,068	0,444	0,294	Житомирська	0,135	0,011	0,209	0,118
Київська	0,27	0,0298	0,533	0,278	Чернігівська	0,09	0,031	0,234	0,118
Львівська	0,44	0,071	0,305	0,272	Івано-Франківська	0,024	0,103	0,209	0,112
Луганська	0,62	0,011	0,182	0,271					

Примітки: W1 – нормований індивідуальний ризик смерті;
W2 – відносний матеріальний збиток внаслідок надзвичайних ситуацій (НС);
W3 – потенційно небезпечних територій, де спостерігається дія НС;
W_{заг} – інтегральний показник небезпеки регіону.

Найбільше проявів техногенного забруднення в області спостерігається в гірничодобувних регіонах. Підвищення рівня ґрунтових вод і пов'язане з ним підтоплення територій населених пунктів області веде до таких негативних і небезпечних наслідків для умов життя людей, як зсуви та просадка ґрунтів, які в свою чергу призводять не тільки до деградації землі, а й до руйнування будівель, промислових споруд і підземних комунікацій. Найбільш схильними до розвитку зсувів є басейни річок Сейм, Псел, Сула та їх протоки.

Проте найчастіше зсуви мають місце на території, наближеній до Глухівського кар'єру кварцитів, та в кар'єрах, де відбуваються вибухові роботи.

Площа Глухівського кар'єру кварцитів складає

близько 20 га, виробнича потужність 80–100 тис. т/рік кварциту фракції 20–90 мм, розташований в селі Баничі Глухівського району Сумської області. Баницьке родовище – єдине на території Європейської частини СНД, на якому видобуваються кварцити із вмістом двоокису кремнію більше 99 % [10].

Із лютого 2011 року кар'єр переходить у безпосереднє підпорядкування російської фірми «Русал». На сьогодні щорічно кар'єром виробляється близько 74 тис. т кварциту, який експортується до Росії на Новолипецький металургійний комбінат. Цікаво, що в Україні кварцит як сировина попиту, на жаль, не має.

Вибухові роботи на Глухівському кар'єрі здійснюються за допомогою тротиловмісних не-

безпечних вибухових речовин: у сухих умовах грамонітом 79/21, а в частково обводнених – амонітом 6ЖВ. Шкідливі гази в більшій чи меншій кількості утворюються під час усіх промислових ВР, але їх кількість залежить від хімічного складу ВР, їх детонаційної спроможності та інших факторів, які визначають повноту хімічних реакцій. Склад продуктів вибуху значною мірою залежить від кисневого балансу ВР, як це наведено в таблиці 3.

Разом з тим, ще більшої екологічної небезпеки завдають вибухові роботи в складних гідрогеологічних умовах. Це пов'язано, перш за все, з великими об'ємами розчинених аміачно-селітрових ВР в обводнених свердловинах, які можуть сягати 23–52 %, а це становить 6–25 т ВР за один масовий вибух на будівельних кар'єрах. На залізничних кар'єрах Кривбасу винесення і розчинення аміачної селітри із зарядів ВР складає в межах 500–1500 кг/год.

Таблиця 3

Склад продуктів вибуху

Склад суміші, %		Кисневий баланс, %	Вміст газів в ПВ, %					
Аміачна селітра	Тротил		CO ₂	CO	NO	H ₂	CH ₄	N ₂
95	5	0,18	16,6	4,55	–	0,55	1,2	76,6
88	12	+8,7	27,9	4,9	3,2	0,5	1,6	61,9
83	17	+4	32,1	5,3	2,4	1,7	1,6	57,0
79	21	+0,3	32,3	5,7	2,7	1,9	1,8	55,6
70	30	–8,7	26,6	13,9	0,7	2,3	2,2	54,4

Примітка: Оксиди азоту в 6,5 разів токсичніші за оксиди вуглецю.

У Сумській області найбільші пило-газові скиди відбуваються на території Глухівського району, особливо на території, наближеній до Глухівського кварцитного кар'єру. Глибина кар'єру – 60 м, висота уступів – 10 м. Буріння свердловин на уступах здійснює буровий станок СБШ-250 глибиною 12–14 м і діаметром 0,25 м. В якості ВР використовують грамоніт 79/21 вартістю 13000 грн/т та амоніт 6ЖВ, вартістю 24000 грн/т, а відомо, що в собівартості вибухових робіт доля витрат на вибухові речовини складає 85–90 %.

Тому авторами запропонована технологія зба-

лансованого (раціонального) природокористування на Глухівському кварцитному кар'єрі, яка передбачає заміну небезпечного та дорогого тротилівмісного грамоніта 79/21 на екологічно чистіший безтритиловий ігданіт, що містить 95 % аміачної селітри та 5 % дизпалива чи інших горючих добавок.

Перевагами цієї вибухової речовини є: **по-перше**, рівномірність дроблення гірської маси; **по-друге**, нульовий кисневий баланс і, як наслідок, максимальна енергія вибуху при мінімальному викиді отруйних газів у пилогазовій хмарі. Перелік промислових вибухових матеріалів наведений у таблиці 4.

Таблиця 4

Галузь застосування вибухових речовин на кар'єрах

Умови розташування ВР	Коефіцієнт міцності порід по шкалі проф. Протодуконоса	Рекомендовані ВР	
		Заводського виготовлення	Виготовлення на прикар'єрних пунктах
Сухі свердловини	До 12	Грамоніт 79/21 Грануліт С – 6 м** Грануліт АС – 4 Грануліт АС – 4В	Ігданіт
	Більше 12	Амоніт 6 ЖВ Грамоніт 50/50 Грамоніт 30/70 Грамоніт 7 А	Акбатол Т-20 (іфваніт Т-20) Карбатол 15Т (ГЛТ-2)
Обводнені свердловини	До 12	Гранулотол Гранітол-1 Амоніт 6ЖВ в поліетиленових рукавах (мішках)	Акбатол Т-20* (іфваніт Т-20)
	Більше 12	Гранулотол Грамоніт 50/50 Грамоніт 30/70 Грамоніт 7 А Алюмотол	Карбатол ГЛ-15Т Акбатол Т-20 (ГЛТ-20)

Примітка: 1) *ВР, позначені зірочкою – це аналог ігданіту.

2) **Водостійкі ВР з обмеженим терміном знаходження у воді, слід попередньо зневоднити свердловини чи заряджати ВР у свердловини «під стовп води» та вологоізолювати заряди.

Про доцільність запропонованої авторами технології раціонального природокористування свідчить і передовий досвід США, де різке зменшення забруднення довкілля і 1 м² ґрунту досягнуто головним чином широким застосуванням ВР найпростішого складу сумішей типу аміачної селітри – пальне (АС-ДП), їхня назва AN-FO, загальні витрати яких на відкритих роботах під час вибухових речовин на сьогоднішній день складають 95 % сумарних річних витрат усіх ВР. Екологічно безпечніші – ігданіти, які відрізняються від ВР заводського виготовлення низькою собівартістю. До недоліку ігданіту слід віднести те, що із часом частина дизельного пального стікає у нижні шари ВР та флегматизують його. Тому інструкція відповідно припису передбачає застосування його протягом тієї ж зміни. Ігданіт допущений журнальною постановою № 2/66 до постійного застосування. Для виготовлення ігданіту може застосовуватися аміачна селітра

гранульована, лускова та водостійка марки ЖВ, яка відповідає вимогам «Інструкції з безпечного виготовлення та застосування ігданіта на відкритих і підземних роботах» [11].

З метою усунення недоліку ігданіту стосовно міграції дизельного палива по колонці заряду у нижні шари ВР авторами пропонується більш удосконалений склад ВР [12]. Нова запропонована вибухова речовина пройшла повний комплекс лабораторно-полігонних досліджень у бронекамері НДГРІ та на полігоні «Кривбасвибпрому».

Вибухова речовина [12] містить гранульовану аміачну селітру, вугільний порошок, пальний додаток, відмінність у тому, що в якості пально-стабілізованого додатку застосовуються не кормові мучні відходи комбінатів хлібопродуктів у відношенні до вугільного порошку від 1:0,7 до 1:1,25 при наступному співвідношенні компонентів за масою, %:

Вугільний порошок	5–6,5
Некормові мучні відходи	6,22–4,6
Гранульована аміачна селітра	решта

У цілому запропонована вибухова речовина забезпечує:

- 1) покращення екологічної чистоти вибуху в порівнянні зі штатним грамонітом 79/21 (амонітом 6ЖВ) по СО на 50 % та NO + NO₂ на 18–20 %;
- 2) високу фізичну стабільність і підвищення працездатності до 20 %;

3) збалансоване природокористування та підвищення ефективності вибухових робіт на Глухівському кар'єрі.

Щорічно економічний ефект від запровадження авторами нової найпростішої та екологічно безпечної вибухової речовини на Глухівському кар'єрі складає:

$$E_p = (B_r \cdot C_r + B_a \cdot C_a) - B_i \cdot C_i = (42 \cdot 13000 + 6 \cdot 24000) - 48 \cdot 2000 = 594\,000 \text{ грн},$$

де B_r , B_a , B_i – річні витрати вибухових речовин відповідно: грамоніту 79/21, амоніту 6ЖВ та ігданіту; C_r , C_a , C_i – собівартість 1 т грамоніту 79/21, амоніту 6ЖВ та ігданіту, грн.

Одночасно технологія раціонального (збалансованого) природокористування під час підготовки масових вибухів на Глухівському кар'єрі передбачає і зменшення дії сейсмічних хвиль на уступі в кар'єрі незалежно від горизонту його розташування. Замість вибуху усіх його свердловин одночасно під час масового вибуху, що призводить нерідко до зсувів територій як в кар'єрі, так і на території, наближеній до кар'єру, автори пропонують посвердловинне чи секційне (2–3 свердловини) підривання свердловинних зарядів. Найбільш ефективно це досягається застосуванням піротехнічних уповільнювачів (типу КЗДШ) з уповільненням 25 мс.

Перерахунок швидкості зміщення (см/с) на масу свердловинного заряду чи секції визначали за формулою:

$$V_Q = V_\Phi \cdot (\sqrt{Q_n/Q_\Phi})^3,$$

де V_Q – швидкість, перерахована на масу свердловинного заряду ВР чи секції, см/с;

V_Φ – фактична швидкість зміщення, що визначають співробітники НДГРІ, см/с;

Q_n – маса заряду, до якої зведені експериментальні швидкості ($Q_n = 5000$ кг);

Q_Φ – фактична маса свердловинного заряду ВР чи секції, кг.

Для попередження зсувів неробочого борта кар'єру саме фахівцями Глухівського кар'єру відкоси уступів оформлені методом попереднього «шпаринуотворення», який наведений на фото 3.



Фото 3. Відкоси уступів, утворені методом попереднього «шпаринуотворення»

Еколого-економічний механізм запровадженої технології полягає в наступному: на майданчику неробочого борту кар'єру були пробурені свердловини під нахилом 60°, діаметром 243 мм на відстані 3 м між собою, на глибину по 2–3 уступи. В якості ВР використовувався патонований амоніт 6ЖВ діаметром 32–90 мм. Заряди в свердловині виконувалися роззосереджено.

Таким чином, запропоновані еколого-економічні механізми від зсувів дозволили зберегти до теперішнього часу в робочому стані автомобільний з'їзд і забезпечити безпечну експлуатацію транспорту та здоров'я і життя людей. Розв'язання проблеми збалансованого (раціонального) природокористування на Глухівському гранітному кар'єрі під час вибухових робіт досягнуто заміною асортименту вибухових тротилонебезпечного грамоніту 79/21 й амоніту 6ЖВ на екологічно безпечні суміші аміачної селітри та дизпалива (до 5–6 %) або вугільного порошку (5–6,5 %) та некормові мучні відходи (4,6–6,22 %), що дозволило скоротити викиди шкідливих газів у перерахунку на СО більш ніж у 2 рази та отримати економічний ефект понад 0,5 млн грн.

Список використаної літератури

1. Конституція України : чинне законодавство із змінами та доповненнями на 1.08.2012 р. – К.: Паливода Д. В., 2012. – 64 с.
2. Галушкіна Т. В. Пріоритети екологозбалансованого природокористування як ідеологічної платформи національної екологічної доктрини України / Т. В. Галушкіна, Л. М. Грановська // Бібліотека Всеукраїнської Екологічної ліги. Збалансоване природокористування та природоутворення. Серія «Стан навколишнього середовища». – К., 2009. – № 6. – С. 2–5.
3. Макарова Н. С. Економіка природокористування / Н. С. Макарова, Л. Д. Гармідер, Л. В. Михальчук / Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 322 с.
4. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник. – К.: Т-во «Знання» КОО, 2009. – 422 с.
5. Михайлов Д. М. Охрана окружающей среды на карьерах : Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1990. – 264 с.
6. Ісаєв С. Д. Засіб зниження ймовірності небезпечного навантаження на довкілля та людину від великомасштабних масових вибухів на кар'єрах України / С. Д. Ісаєв, А. П. Пашков // Наукові записки НаУКМА, 2009. – С. 85–88.
7. Просяник Н. С. Небезпека зсувів // Надзвичайна ситуація. – К.: 2011. – № 10. – С. 55.
8. Державний стандарт України – ДСТУ-2000. Безпека в надзвичайних ситуаціях, надзвичайні ситуації природні. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 2001. – 21 с.
9. Пашков А. П. Еколого-економічні механізми захисту земельних ресурсів / А. П. Пашков, Л. А. Нападівська // Безпека життєдіяльності. – № 11 – С. 36–40. 10. <http://rada.com.ua/ukr/catalog7674>
11. НПАОП 0.00-5.37-74. Нормативно-правовий акт охорони праці в Україні. Інструкція по безпечному застосуванні ігданіту на відкритих і підземних роботах. – М.: 1974. – 15 с.
12. Вибухова речовина : Пат. 24944 Україна С 06В 43 /00 / Севернюк В. В., Нечепоренко В. А. Макаров Г. А., Рудий М. С., Меньяйченко О. Г., Шевченко С. В., Лісцин М. В., Бережецький А. Я., Пашков А. П., Кіковка С. В. Кізельштейн М. І., заявник і власник Криворізький державний металургійний комбінат «Криворіжсталь» № 97062596; заяв. 03.06.97; опуб. 25.12.98, бюл. № 5 – 10 с.
13. Просяник Н. С. Весна – небезпека зсувів // Безпека життєдіяльності. – № 3. – С. 32.
14. Загнітко В. Вулканічна й тектонічна активність землі / Київський національний університет ім. Т. Шевченка // Лекція 21.05.2010. – Київ.: Дім вчених, 2010. – С. 12.

А. П. Пашков,
доцент кафедри екології факультету природничих наук Національного університету «Києво-Могилянська Академія», академік Міжнародної академії безпеки життєдіяльності;

Р. О. Шелест,
студентка «Києво-Могилянської Академії»